

# 幼稚園と小学校低学年の理科教育

橋 本 健 夫

## The Science Education in Kindergartens and Lower Classes of Elementary Schools

Tateo HASHIMOTO

### はじめに

初等理科教育の歴史は、「吾人はまず子供の感覚によって知り得るものを子供に示すべきである。けだし感覚は、一切の知識に至る道なるが故である。かくてまず全自然界、天体、地上のあらゆる事物についての観察がなされるべきである。而してこれらの学習にあたっては、討論の必要はない。必要なのは、ただ黙々として自然を観察することのみである。」と、ヴィヴェス (Jean Luis Vives, 1492-1540) によって書かれた「学問論」に始まると梅根は述べている<sup>(1)</sup>。このように16世紀前半において、自然科学の教授に関しては、児童が日常接している自然についての観察から始めなければならないという大原則が打ち立てられている。また近代国家建設期にあたる17世紀、18世紀においては、理科教授の基礎が固められていった。コメニウス (Johan Amos Comenius, 1592-1671) は、直観教授を根拠づけ、「一切を可能な限り感覚に訴えよ。」これが自然科学教授法の黄金律であると主張した<sup>(2)</sup>。ルソー (Jean Jacques Rousseau, 1712-1778) は、その著「エミール」の第二、第三編で、彼の科学教育観を以下のように述べている<sup>(3)</sup>。「わたしの目的は、かれに学問を与えることではなくて、必要に応じて学問を獲得するすべを教え、学問の価値を正確に評価させ、そして何ものにもまして真理を愛するようにさせることであるからだ。この方法をもってすれば、前進はわずかではある。が、一歩もむだにはならない。」この文章こそ、ルソー以前の自然科学教授思想を完成させ、またペスタロッチ (Johann Heinrich Pestalozzi, 1746-1827) の直観教授とあいまって、子どもの自己活動を学習の根本とする近代理科教授論の基礎となったものである。この教授論をドイツでは、ディーステルウェッヒ (Friedrich Adolf Wilhelm Diesterweg, 1790-1866) が、またイギリスでは、トマス・ハックスレー (Thomas Henry Huxley, 1825-1895) が、より徹底した形で完成に近づけ、アームストロング (Henry Edward Armstrong, 1848-1937) の発見的教授法 (Heuristic Method) をうみだした。そして、ハーバート・スペンサー (Herbert Spencer, 1820-1903) によって「子どもの発達にあわせて、子どもの生活経験の中で、子ども自ら活動し科学的に物事を考えさせることを、初等理科教授の精神とする」という理論が完成された<sup>(4)</sup>。一方、ドイツで芽ばえた統合教授の思想は、アメリカの自然科 (Nature Study) という形で発展した。The Nature-Study Idea の中でベイリー (Liberty Hyde Bailey, 1858-1954)

は、「自然について学習させる目的の一つは、新しい真理を見つける、いわゆる一般教育過程であり、もう一つは、全ての人がより豊かな生活をするための態度作りであり、これこそが Nature-Study である。」とのべている<sup>(5)</sup>。これは、民主主義社会の科学教育のあり方を示したものである。また、ドイツを中心としてうまれてきた三つのテーマ、直観主義及び自己活動の原理、郷土教育、総合教育、がお互いに関連し合って現代の理科教育のテーマにもつながってきている。

### わが国における理科教授

わが国における理科教授の歴史は、いく人かの人達によってのべられている<sup>(6,7,8)</sup>。理科教育誕生の時代は、教科書中心教育であり、続いてペスタロッチの理論、ヘルバルト (Johann Friedrich Herbart, 1776-1841) の理論が輸入され、その結果、事物中心への教育へ移行した。さらに大正年間には、アームストロングの発見的教授法が紹介され、理科教授の中に実験がとりいれられるようになり、児童中心の思想が芽ばえた。しかしこの思想も、国家主義の思想が強くなるとともに十分な効果をあげることはできなかった。この間昭和16年に「自然の観察」が出版されているが、この教科書に盛り込まれている思想は、ある程度現在にも通用するものも見うけられる<sup>(9)</sup>。第二次世界大戦後は、民主国家の建設を目ざして、学校教育が規定され、学習指導要領がだされた。理科もその中で、生活理科、系統理科、探究理科と変遷してきた。一方、幼稚園における保育理論の歴史は、村山の著書等<sup>(10,11)</sup>に詳述されている。東京女子師範学校に附設された、フレーベル式の幼稚園を最初として、幼稚園教育は開始された。特に注目されるのは、明治12年に設立された、大阪府立模範幼稚園の保育内容に、すでに「自由遊び」という項目がもうけられている点であり、大正時代の自由保育のもとで「自然」の科目もとりにいれられている点である。大正時代になると、幼稚園そのものが庶民化、一般化してきたため、従来小学校に関連する法令に付属した形で、幼稚園に関する法規が制定されてきていたのを改め、大正15年に「幼稚園令」が制定された。この法令により、一般には以前より行なわれていた「観察」が、保育内容の中にくみいれられた。しかし、これは決して法的に規制する性質のものではなかったため、この時代の新しい研究や試みを含んだ幼稚園教育は、各幼稚園の自主性にまかされる結果となった。また、第二次世界大戦後の10年間の幼稚園教育は、生活と密着した点でかなり自由な内容をもっていた。しかし昭和31年に「幼稚園教育要領」が制定され、教科主義的な性格が強くなりだされた。理科に関しては、領域「自然」が相当する。このように、各幼稚園が規格化され、小学校の指導要領の改正によって低学年理科に関する考え方が変化した現在、改めて幼稚園教育を考える時期にきているのではなかろうか。まず主体となる幼稚園児と低学年児の行動を考えてみたい。

### 幼児と児童の自然認識

幼児期と児童期は、ピアジェ (Jean Piaget, 1896-) の分類でいえば、言語は使いはじめるが、感覚・知覚の把握の段階でとまってしまう前操作期と、論理的思考の初歩で、思考そのものが具体的な現実と結びついている具体的操作期、この二つの時期にあたる<sup>(12)</sup>。幼稚園児から低学年児にかけての時期は、ちょうど前操作期と具体的操作期への移行期にあたる。

表1 学習指導要領と幼稚園教育要領の比較

	旧 学 習 指 導 要 領	新 学 習 指 導 要 領	幼 稚 園 教 育 要 領
	自然に親しみ、自然の事物・現象を観察・実験などによって、論理的・客観的にとらえ、自然の認識を深めるとともに、 <u>科学的な能力と態度を育てる。</u>	観察・実験などを通して、自然を調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、 <u>自然を愛する豊かな心情を培う。</u>	1. 身近な動植物を愛護し、 <u>自然に親しむ。</u> (1) 身近な動植物に愛情をもち、それらをいたわったり、たいせつにしたりする。 (2) 動植物を飼育栽培することを喜ぶ。 (3) 喜んで屋外の自然に接したり、いろいろな自然の事物を利用して遊ぶ。 (4) 山川、気候、天体などの自然の事象におどろきや親しみを感じ、その美しさや大きさなどに <u>気づく。</u>
第 一 学 年	(1) 植物や動物の特徴を、色、形、大きさ、動きなどで理解させる。 (2) 磁石につく物とつかない物があることや、熱によって物が変化することによって、物には似た性質のあることを <u>理解させる。</u> また車の回る様子や磁石につくくぎのつき方、日光による影のつき方などによって、車を回すものや、磁石、太陽のはたらきを <u>理解させる。</u> (2) 太陽が地面を明るくしたり、暖めたりすることを <u>理解させる。</u>	(1) 身近に見られる生物を探したり、世話をさせたりさせて、生物の著しい特徴に <u>気づかせるようにするとともに、生物に親しむ<u>楽しさ</u>を味わわせる。</u> (2) 身近な自然の事物・現象に親しませ、それらを見たり試したりさせて、事物・現象の著しい特徴に <u>気付かせるようにするとともに、自然に接する<u>楽しさ</u>を味わわせる。</u>	2. 身近な自然の事象などに <u>興味や関心</u> をもち、自分で見たり考えたり扱ったりしようとする。 (1) 身近な動植物の性質や成長などに <u>興味や関心をもつ。</u> (2) 自然の事象に疑問をいだき、注意して見たりためしたりして、自分で考えようとする。 (3) 季節によって、自然に著しく変化のあることや、人間や、動植物の生活に変化のあることを <u>気づく。</u> (4) おもちゃなどを作って遊ぶときなどに、その作り方や遊び方などをくふうする。 (5) 身近にある遊具や用具を使うときにその使い方をくふうする。 (6) 日常生活を通して、物の性質の違いや、電気、熱、光、音などの事象に <u>興味や関心をもつ。</u> (7) 身近な乗り物やおもちゃなどについて、その動きやしぐみに <u>興味や関心をもつ。</u>
第 二 学 年	(1) 植物や動物の成長と活動の様子を育つ場所や時期と関係づけて <u>理解させる。</u> (2) 物が水に溶ける様子や電気の通し方、音の出方などから物の性質を <u>理解させる。</u> また、やじろべえの立ち方、豆電球の点燈、聞こえる音などから、おもちゃや乾電池、回路や震えなどの <u>はたらきを理解させる。</u> (3) 日中の明るさ、暖かさは、太陽の動きや雲、雨などに関係あることを <u>理解させる。</u>	(1) 身近に見られる生物を探したり育てたりさせて、生物の生活の仕方及び育ち方に <u>気付かせるようにするとともに、生物に親しむ<u>楽しさ</u>を味わわせる。</u> (2) 身近な自然の事物・現象に親しませ、それらを見たり確かめさせたりさせて、事物の特徴及び変化の様子に <u>気付かせるようにするとともに、自然に接していく<u>楽しさ</u>を味わわせる。</u>	3. 日常生活に適するために必要な簡単な技能を身につける。 4. 数量や図形などについて <u>興味や関心をもつようになる。</u>

(注) アンダーラインは筆者による。

この時期子ども達は、どのようにして自然認識を深めていくのであろうか。蛸谷は、観察から記号化へ、また、感覚と経験による「認識のモノサシ」によって、認識がすすんでいくことを指摘する<sup>(13)</sup>。では実践の場の子どもたちは、どのような行動をとっているのであろうか。西村は、「子どもの学習活動や、子どもの活動において、子ども自身が没入していることは、活動を個のものにしている姿であり、学習を個のものとして獲得している姿である。」、さらに、「子どもの意欲が教育の質を高めるのは、「意欲」が主体化の質を高めるからにほかならない。」と述べている<sup>(14)</sup>。つまり、子どもにとって自分自身が、そのものにとびこんでいくような状態になれば、意識化はおこってこないのである。このような状態にさせる行動は「遊び」に他ならない。幼児の遊びに関しては、小川が詳述し、「幼児においては、その心身の発育が健全である限り、睡眠時間以外の生活の大部分は遊びであり、遊びの連続である」と結んでいる<sup>(15)</sup>。また理科における「遊び」に関しては、中島が、「遊びは、自然を対象にして行なう自発的な活動であり、興味をもって集中できる。自然に接する機会が多いので、自然に対する固執性からぬけ出せ、発見つまり自然に即して気付くことが期待できる。この気付きにより修正された活動の繰り返しも期待できるのである。」と指摘する<sup>(16)</sup>。このように「遊び」は、子どもたちの学習の中心的な活動であり、この形態こそが、幼稚園・小学校低学年において、子どもの意欲をたかめ、自然認識を高める重要な方法になる。幼稚園児と低学年児は共通な性質があり、学習の効果的な指導法においてもよく両者は似ているが、現在の状態はどうであろうか。

#### 小学校学習指導要領と幼稚園教育要領

現在の実践の場において、一つの指標になっている学習指導要領<sup>(17)</sup>と教育要領<sup>(18)</sup>、この両者を学習指導要領の改正点を含めて比較したのが表1である。この表から明らかなように、学習指導要領は、「理解させる」から「気づかせる」、「楽しさを味わわせる」というように改正されて、教育要領に近い表現になっている。また、幼稚園の領域「自然」用指導書<sup>(19,20,21)</sup>を調べ、低学年の指導要領に書かれている内容と比べると非常によく似ている。(表2参照)

表2 小学校低学年と幼稚園における内容の比較

小学校低学年 (1,2,年生) の内容	幼稚園 の 内 容
1. 身近な動・植物の特徴に気付く。	1. 園内外の草木の形や大きさや成長の変化をみる。
2. 植物を種まきから結実まで育てる。	2. 花壇や植木鉢に種子や球根をうえ水をやって育てる。
3. 身近な動物を世話する。	3. うさぎ、にわとりの世話をさせる。
4. 植物の花、葉、実を使った活動。	4. 花びらを集めていろいろな遊びをする。落葉、木の実を拾って遊ぶ。
5. 草むらや水中などの動物をさがし、すんでいる場所や食べ物のちがいに気づく。	5. 草つみをし虫取りをして遊ぶ。虫を捕えて飼う。

6. 動くおもちゃの工夫。	6. 自動車、汽車の車がうまくまわるようにする。風車などがうまくまわるようにする。
7. 磁石を使った活動の工夫。	7. 磁石をつかって魚つりをして遊ぶ。磁石や虫めがねで遊ぶ。
8. 物の影を利用した活動の工夫。日なたと日陰のちがいを。	8. 影ふみをして日なたと日かげを比べる。
9. 雨水を使った活動や天気の様子。	9. 雲の色、形、雷、雨、強い風について話し合う。
10. いろいろな石をあつめたりする活動。	10. 河原や海などで小石を拾ったり貝がらを集めたりする。
11. 砂やさとう水を使った活動の工夫。	11. 砂遊び、水遊びをする。
12. 物の溶かし方の工夫。	12. いろ水をつかって遊ぶ。
13. 乾電池をつかって点燈させる。	13. 電池でうごくおもちゃで遊ぶ。
14. 空気存在に気づかせる。	

また、幼稚園における教育が総合的であることを考えると、低学年では合科性を考えるようにと指適している今回の学習指導要領は、より幼稚園教育に近い立場になったと考えられる。

## 結 論

近年、理科教育では、「基礎、基本」ということがよく問題にされる。科学することの芽ばえの時期の一番重要なこと、より厳密に言えば、科学することの最も重要な基礎は、「自然を観察すること」ではなかろうか。「誤謬なき観察は、精確なる知識を得る第一要件であり、緻密なる観察は、事件の真相を発見するに欠くべからざる要素である。」と大島が述べ、さまざまな注意点をあげている<sup>(22)</sup>。それによれば、偏見または予想をさけ、事実をありのままに観察することが大切であるとされている。これは、幼児期から低学年の子どもにとっては、自然認識をするうえで非常に大切なことではなかろうか。子どもたちが熱中するきっかけ、またそれを維持させる意欲は、上述したように遊びのなかで子どもたちが見つけた意外性や、おどろきである。それはまた私達の予想外のところに多数存在しているのではなかろうか。表1、表2から明らかなように、指導要領の内容が合科性を含めて非常によくにできてきている。そして昭和16年にだされた「自然の観察」の目的とするものにも似ている。これは、低学年教育の見直しをせまられた結果ではなかろうか。偏見のない観察ということからいえば、低学年の教科書は、本当に子ども達の利益になっているのだろうか。昭和47年に行なわれた奥井の調査によれば、低学年理科に教科書が必要と答えた教員の約80パーセントは、その理由として「教えるのに便利だから」、「教科書は最良の教材だから」と答えている<sup>(23)</sup>。これでは観察どころか、気付かせ、親しみをもちたせることもできない。昭和50年の行政管理庁報告書によれば、5歳人口の89パーセントが、幼稚園・保育所いずれかに入園所している<sup>(11)</sup>。井藤が島根県で行なった調査によれば、小学校教員の約半数が、幼稚園で行なわれている「自然」について知らないと答えている<sup>(25)</sup>。

一県でおこなわれた調査ではあるが、幼稚園から低学年への理科教育を考えるうえで、大いに考えさせられることである。従来、幼稚園教育は小学校への一段階として、また一方、幼児期の特性を生かす別枠の教育の場として考えられてきた。だから教育内容が幼稚園と小学校低学年で重複していてもそれぞれの理由づけができた。しかし、胸ふくらませて入学した小学校で、子どもたちは、何の新鮮味もない教材に熱中しうることができただろうか。また、大野が、「教師は、子どもの行動をよく観察して、子どもの語いをふやしてやるのも、理科の重要な一分野である。」と述べている点にも注目したい<sup>(26)</sup>。これは、ケルシェンシュタイナー (George Kershensteiner, 1854-1932) が知性訓練に必要であるとした三点、論理的科学的な思考の態度習慣、論理的科学的な思考過程そのものを身につけること、思考活動に関連して正確厳密なる言語表現をする態度・能力、のなかにも含まれている<sup>(27)</sup>。自然を対象とした思考過程、思考結果等を、正確に他人に伝え、自分の意見を発表する態度、習慣を子どもたちが獲得することも、理科学習にとって非常に重要なことであり、これからの幼稚園・低学年教育の一つの指針にもなる。一方、恩藤は研究報告のなかで、「幼稚園教育領域「自然」と小学校低学年理科についても、人間、そして生き方を、自然に学習させることについての配慮は、極めてふじゅうぶんである。」と強く指摘している<sup>(28)</sup>。充分味わうべきである。また一つの実践例としてニューヨーク市では、幼稚園と小学校1・2年生を通しての科学教育のカリキュラムがつくられ、それにそって教育されているようである<sup>(29)</sup>。子どもの発達に区切りはない。だから、より人間的な教育の場を子どもたちに与え、科学する態度・能力を、子どもたちがスムーズに獲得できるような、幼稚園・小学校低学年を含めた新しいカリキュラムが作られるべき時期にきている。

## おわりに

いくつかの低学年理科と幼稚園の領域「自然」にまたがる問題の提起をおこなったつもりである。しかし、昭和50年度でさえ、就学前教育をうけている約70パーセントの幼児が、私立幼稚園、私立保育園で教育をうけている。現在も、その傾向に大きな変化はないであろう。一方、約10パーセントの幼稚園・保育園教育をうけていない児童たちがいる。そして、幼稚園の義務化が叫ばれながらもその運動は発展していない。その他さまざまな問題を含んでいる。しかし、急速に進んでいく科学と社会を考えると、まず一番最初に手をつけないといけない問題であるような気がする。

## 引用文献

- (1) 梅根悟：初等理科教授の革新 1948年 誠文堂新光社。
- (2) 同上書：P 43。
- (3) ルソー著 永杉・宮本・押村訳：エミール 1965年 玉川大学出版部。
- (4) H. Spencer : Education, intellectual, moral and physical 1923年 Rationalist Press Association  
梅根氏の訳を参考にした。
- (5) L. H. Bailey : The Nature-Study Idea 1911年 New York.
- (6) 学校理科研究会：小学校理科カリキュラムの開発と実践 1977年 東洋館出版。

## 幼稚園と小学校低学年の理科教育（橋本）

- (7) 日本理科教育学会：現代理科教育大系 V 理科学習論の動向 1978年 東洋館出版。
- (8) 学校理科研究会：小学校低学年理科に関する総合的研究 1971年 特定研究科学教育。
- (9) 文部省：自然の観察 1975年 広島大学出版研究会。
- (10) 村山貞雄：保育内容の理論 1976年 明治図書。
- (11) 五十嵐顕他編：日本の教育 vol. 11 幼児教育 1976年 新日本出版。
- (12) 波多野完治編：ピアジェの発達心理学 1965年 国土社。
- (13) 幼児自然教育研究会編：新訂幼児自然教育法 1975年 東京書籍。
- (14) 西村功：子どもの活動を高める意欲 1977年 日本初等理科研究会編初等理科教育 vol. 11 No. 12.
- (15) 小川正通：幼児教育原理 1974年 金子書房。
- (16) 中島芳之：遊びをとりいれた指導の工夫 小学校理科の内容・構造と指導のポイント 東洋館。
- (17) 高野恒雄・武村重和編：改訂学習指導要領の展開 理科編 1978年 明治図書。
- (18) 文部省：幼稚園教育指導書 自然編 1968年 フレーベル館。
- (19) 大野量平他編：領域自然の指導 1976年 建帛社。
- (20) 教師養成所研究会：幼児の自然指導 1968年 学芸図書。
- (21) 安藤寿美江他編：教育課程と指導計画 1965年 フレーベル館
- (22) 大島鎮治：理科教育の原理 1916年 同文館。
- (23) 奥井智久：小学校低学年理科教科書使用の実態と問題点 1973年 学校理科研究会 特定研究。
- (24) 井藤芳喜：小学校低学年理科の実態と問題点(3) 1971年 特定研究 科学教育。
- (25) 大野修：子どもの発達と学習意欲 1978年 初等理科教育 vol. 12 初教出版。
- (26) 梅根悟：同上書。
- (27) 恩藤芳典：幼稚園領域「自然」と小学校低学年理科への疑義 1971年 特定研究 科学教育。
- (28) 永野重史：幼児と児童の科学教育 1975年 初等理科教育 vol. 19 初教出版。